

550, 318

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

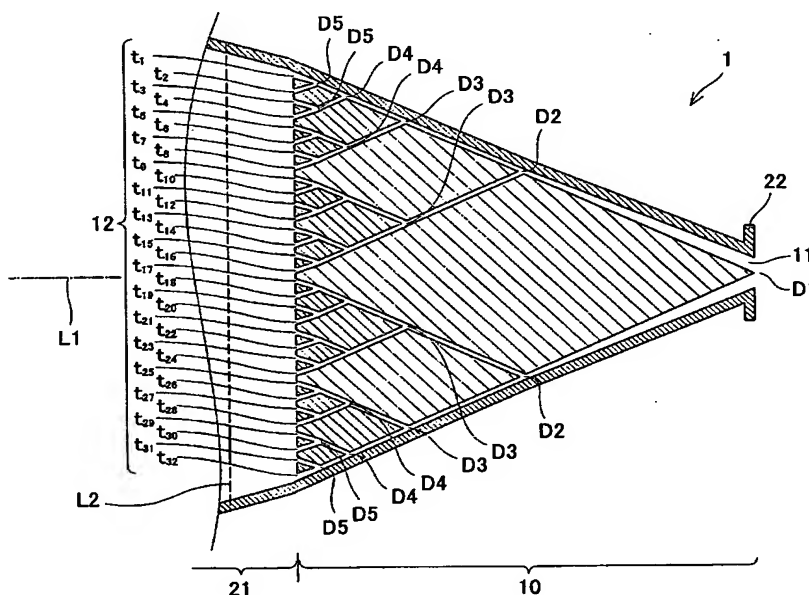
(10) 国際公開番号  
WO 2004/086812 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04R 1/30 (74) 代理人: 角田 嘉宏, 外 (SUMIDA, Yoshihiro et al.); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004232
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-082899 2003 年 3 月 25 日 (25.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ティーオーエー株式会社 (TOA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6500046 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久保田 裕司 (KUBOTA, Hiroshi).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

[続葉有]

(54) Title: SPEAKER SYSTEM SOUND WAVE GUIDE STRUCTURE AND HORN SPEAKER

(54) 発明の名称: スピーカシステム用音波案内構造およびホーンスピーカ



(57) Abstract: A speaker system sound wave guide structure has a sound path which establishes communication for the region extending from an inlet opening (11) to an outlet opening (12). The sound path is ramified into a plurality of branches in the region extending from the inlet opening (11) to the outlet opening (12). This ramification results in forming a plurality of sound wave guide paths extending from the inlet opening (11) to the outlet opening (12).

[続葉有]

WO 2004/086812 A1



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: スピーカシステム用音波案内構造は、入口開口11から出口開口12までを連通する音道を備えている。該音道は入口開口11から出口開口12に至るまでの間で複数段に分岐している。そしてこの分岐によって、入口開口11から出口開口12に至るまでの複数の音波案内経路が形成されている。

## 明 細 書

## スピーカシステム用音波案内構造 および ホーンスピーカ

5

## [技術分野]

この出願に係る発明は、音波を所定の経路に沿って案内することにより、該経路から放射される音波の波面を制御するための、スピーカシステム用音波案内構造 および これをスロット部に適用したホーンスピーカに関する。

10

## [背景技術]

スピーカシステムにおいて、出口開口から放射されるまでの音の経路を調整しようとする試みがある。例えば、スリット状の出口開口を有するハウジング内に内部部材を設け、この内部部材の周囲に形成される音波案内経路において、入口開口から出口開口に至るまでの全ての最短経路をほぼ同一長さにしようとするものもある。これによって、出口開口から放射される音波の位相を全体的に同位相とし、波面（同位相面）を矩形平面状にしようとするのである（例えば、米国特許第5,163,167号明細書参照）。

15

20

しかし、放射される波面を矩形状以外の形状、例えば、凹曲面状や凸曲面状となるように設計することは困難であるし、内部部材という特別な部材の設置が必要なことから、部品点数の増加や製造工程の煩雑化を招いている。また、このような構造自体が非常に複雑である。

## [発明の開示]

25

本願発明は、比較的単純な構造でありながら、音波の略全ての伝搬経路を略同一長さとして、放射される音波を同位相とするように設計することもでき、また、凹曲面状や凸曲面状の波面を放射するように設計することもできるような、つまり放射される音波の波面を任意にかつ正確に制御できるようなスピーカシステム用音波案内構造を提供することを目的とする。

上記課題を解決するために、この出願発明に係るスピーカシステム用音波案内構造は、入口開口から出口開口までを連通する音道を備え、該音道が該入口開口から該出口開口に至るまでの間で複数段に分岐し、該分岐によって、該入口開口から該出口開口に至るまでの複数の音波案内経路が形成されている。

5       かかる構造によれば、各音波案内経路は、入口開口から各分岐点を通過しながらの出口開口に至る経路となる。音波は各分岐点を通過するように伝搬するので、音波の伝搬経路は一律に定まり、音波の全ての伝搬経路をほぼ完全に予想することができる。よって、単純な構造でありながら、波面の制御を正確になすことができる。

10       上記スピーカシステム用音波案内構造において、該複数の音波案内経路が、該入口開口から該出口開口に至るまで線状に伸延するようにしてもよい。音波案内経路が線状に伸延するので、音波は該経路の中心軸線に沿って伝搬すると考えることができ、音波の伝搬経路をより正確に把握することができる。

15       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該複数の音波案内経路の中心軸線全体が含まれる面は平面状であってもよいし、曲面状または折曲面状であってもよい。平面状とすることにより、スピーカシステム用音波案内構造の製造が容易となる。例えば、該平面を接合面として対称をなす2の部品を、該接合面で接合することによって音道を形成することもできる。また、曲面状または折曲面状とすることにより、スピーカシステム用音波案内構造を全体的に小型にする  
20       こともできる。

      また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該出口開口がスリット状に形成され、該音道の各分岐点において、該音波案内経路が該スリットの長手方向に分岐するようにしてもよい。

25       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口が直線状に伸延するようにしてもよい。

      また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口が凸曲線状に湾曲して伸延するようにしてもよい。

      また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口が凸円弧状に湾曲して伸延するようにしてもよい。

また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口が凹曲線状に湾曲して伸延するようにしてもよい。

また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口が凹円弧状に湾曲して伸延するようにしてもよい。

- 5       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該複数の音波案内経路の略全ての経路長が略同一になるようにすると、出口開口の全体から音波が同位相で放射される。

- 10       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口の中央部に近い箇所に出口を有する音波案内経路ほど経路長が短くなるようにしてもよい。

また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該スリット状の出口開口の中央部に近い箇所に出口を有する音波案内経路ほど経路長が長くなるようにしてもよい。

- 15       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該経路長が、分岐点の直後における経路の幅方向の中心点を経過する線に沿った長さであるようにすると、出口開口から音波の波面をより厳密に制御できる。

- 20       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該複数の音波案内経路の内の少なくとも一の音波案内経路において、少なくとも一部が曲線状に伸延するようにすると、該経路において、急激な折り曲がり部ができないように設計することができる。

また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該複数の音波案内経路の内の少なくとも一の音波案内経路において、少なくとも一部がS字状に伸延するようにすると、該経路において、急激な折り曲がり部ができないように設計することができる。

- 25       また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該複数の音波案内経路の内の少なくとも一の音波案内経路において、該音道の該入口開口と該出口開口との中間部で高さが最も大きくなるようにすると、該経路において、極端に幅広の部分ができることを防止できる。

また上記スピーカシステム用音波案内構造において、該音波案内経路の高さが

最も大きくなる箇所が該音道の分岐点又はその近傍であるようにすると、該経路の分岐点が極端に幅広となることを防止できる。

また上記スピーカシステム用音波案内構造において、分岐した音道が合流する合流点を有するようにしてもよい。

- 5       また上記スピーカシステム用音波案内構造を、ホーンスピーカのスロート部に適用することもできる。

本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

10       [図面の簡単な説明]

図1は、本願発明のスピーカシステム用音波案内構造をスロート部に採用したホーンスピーカの図であり、(a)は正面図、(b)は右側面図、(c)は平面図である。

図2は、図1のホーンスピーカを縦断して斜め下方から見た図である。

- 15       図3は、図1(a)におけるA-A線矢視断面図である。

図4は、ホーンスピーカの平面図であり、(a)は音波案内経路の中心軸線の全体が曲面に含まれるように構成したホーンスピーカを、(b)は音波案内経路の中心軸線の全体が折曲面に含まれるように構成したホーンスピーカを、それぞれ示す。

- 20       図5は、種々の形態の音道を有するホーンスピーカのスロート部の縦断面図である。

図6は、本願発明を採用したホーンスピーカの使用例を示す図である。

図7は、ホーンスピーカの縦断面図である。

図8は、音道の設計方法の例を示すための、音道の模式図である。

- 25       図9は、音波案内構造を有するスロート部の縦断面図である。

図10は、図9(b)(c)に示すような音道の形態の変形例を説明するための音道の模式図である。

図11は、ホーンスピーカの縦断面図である。

図12は、ホーンスピーカを縦断して斜め下方から見た図である。

図13は、ホーンスピーカにおける音道を縦断面で分割したときの、一方側を示す図である。

図14は、ホーンスピーカを3台隣接させて、その指向性を測定して得られた特性図である。

5

#### [発明を実施するための最良の形態]

この出願発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。まず図1～3を参照しつつ、本願発明の一実施形態たるスピーカシステム用音波案内構造をスロート部に採用したホーンスピーカの基本的な構造を説明する。

10 図1は、ホーンスピーカ1の図であり、(a)は正面図、(b)は右側面図、(c)は平面図である。このホーンスピーカ1は、左右対称かつ上下対称の構造を有する。ホーンスピーカ1は、主に、スロート部10と、ホーン部21とから構成されている。この型のホーンスピーカ1は、ドライバユニットを取り付けて使用されるものであり、比較的広い周波数範囲に渡り、一定の指向性を得ることができる。

15 スロート部10の基端には円形のフランジ22が設けられている。このフランジ22は、ドライバユニットを取り付けるための部分である。スロート部10の先端はホーン部21の基端に連続している。図1(a)の正面図において、その略中央部分に縦長の矩形状のスリットが表れているが、このスリットはスロート部10の出口開口12である。

20 図2は、ホーンスピーカ1を縦断して斜め下方から見た図である。図2に表れた切断面は、図1(a)におけるA-A線矢視断面である。図3は、図1(a)におけるA-A線矢視断面図である。ただし図3において、本来は図中の左側に表れるホーン部21の先端部分は省略されている。

25 図2、図3から理解されるように、スロート部10の基端部にはフランジ22が設けられており、ここに入口開口11が形成されている。また、スロート部10の先端部には前述したスリット状の出口開口12が形成されており、ここでスロート部10はホーン部21と連続している。そして、スロート部10の基端部から先端部に至るまでの間に音道が形成されている。

この音道は、複数段に分岐した分岐路により構成されている。各経路は線状に

伸びており、音道は全体として、木の枝が分岐しながら先端に伸びるような分岐構造をなしている。

5 音道は、基端部（入口開口11）において、2の経路に分岐している。そしてこの分岐した各経路が、基端部と先端部との略中央点において、さらに2に分岐している。この分岐した各経路は、さらに先端に行くに従い分岐を繰り返し、最終的に先端部のスリット状の出口開口12にまで通じている。各分岐点において経路はスリット状の出口開口12の長手方向に分岐している。

10 1の経路が2の経路に分岐する分岐点が、基端部から先端部に至るまでに5段階に渡って形成されている。これにより、音道は先端部において32の出口11～132を有する。つまり、基端部から先端部に至る32の経路（音波案内経路）が形成されている。

15 ホーンスピーカ1の中心軸線L1は、ホーンスピーカ1の前後方向に一致する。先端部の出口開口12は、図3において上下方向に伸延するスリット状をなす。32の各経路（基端部の入口開口11から先端部の出口開口12に至る各経路）には、5の分岐点が含まれている。

第1の分岐点D1はスロート部10の基端部における分岐点である。この分岐点D1で分岐した各経路は、ホーンスピーカ1の中心軸線L1に対して上下に略30度の傾きをなす。

20 スロート部10の基端部と先端部との略中央点にある第2の分岐点D2でも、経路は中心軸線L1に対して上下に略30度の傾きをなすように分岐する。

さらに第2の分岐点D2と先端部との略中央点にある第3の分岐点D3でも、経路は中心軸線L1に対して上下に略30度の傾きをなすように分岐する。

さらに第3の分岐点D3と先端部との略中央点にある第4の分岐点D4でも、経路は中心軸線L1に対して上下に略30度の傾きをなすように分岐する。

25 さらに第4の分岐点D4と先端部との略中央点にある第5の分岐点D5でも、経路は中心軸線L1に対して上下に略30度の傾きをなすように分岐する。

なお、スロート部10の音道には、第1の分岐点D1が1箇所、第2の分岐点D2が2箇所、第3の分岐点D3が4箇所、第4の分岐点D4が8箇所、第5の分岐点D5が16箇所に形成されており、全体として31の分岐点が形成されている。



のであるが、図3においてはその一部にのみ符号を付している。

音道はこのような形成されるので、入口開口11から各出口t1～t32至る32の経路（音波案内経路）のすべての経路長は略等しい。よって、フランジ22にドライバユニットを取り付け、このドライバユニットを駆動すると、スリット状の出口開口12の全体から音波は同位相で放射され、波面（音波の同位相面）は矩形平面状となる。図3における破線L2は、出口開口12（32の出口t1～t32）から放射された直後の音波の波面を、模式的に示すものである。

音道の経路が分岐構造をなすので、この経路の中心軸線も同様の分岐構造をなす。図1～3からも理解されるように、32の経路（音波案内経路）の中心軸線は、全体がある平面に含まれる。この平面は図3の紙面に一致する平面である。このように、全ての経路の中心軸線全体が平面に含まれるように構成すると、スロート部10の形状も平面的にすることができ、製造も容易になる。例えば、図2に示すような形状の部品を2台製造し、この2台の部品を接合することによって、1台のホーンスピーカを構成することもできる。このように同一形状の部品を使用できるので、金型費用を低減させることもできる。また、ホーンスピーカ全体ではなく、スロート部のみを、同一形状の2台の部品を接合することによって構成することもできる。

以上、図1～3を参照しつつ、スロート部10に本願発明の一実施形態たる音波案内構造を採用したホーンスピーカ1の構造を説明した。

次に図4を参照しつつ、本願発明の他の実施形態をスロート部に適用したホーンスピーカの構造を説明する。

図1～3に示すホーンスピーカ1では、32の経路（音波案内経路）の中心軸線の全体が、ある平面に含まれるように構成されている。一方、これら経路の中心軸線の全体が、曲面 または 折曲面に含まれるように構成することもできる。図4は、このように構成したホーンスピーカ31, 33の平面図であり、（a）は経路の中心軸線の全体が曲面に含まれるように構成したホーンスピーカ31を、（b）は経路の中心軸線の全体が折曲面に含まれるように構成したホーンスピーカ32を、それぞれ示す。図4（a）（b）において、破線L32, L34は、経路の中心軸線が含まれる面を示す。図4のホーンスピーカ31, 33において、図1～3のホーンスピー

力1と相違する点は、経路（音波案内経路）の中心軸線の全体が、平面に含まれるように構成されているか、曲面や折曲面に含まれるように構成されているかのみである。図4のホーンスピーカ31, 33における他の構造は、すべて図1～3のホーンスピーカ1と同一である。

5 図4から理解されるように、経路の中心軸線の全体が曲面または折曲面に含まれるように構成することにより、スロット部の全長を短くすることもできる。特に、図4に示すホーンスピーカ31, 33のように、スロット部の音道の入口開口11が出口開口12と略同一方向を向くようにすると、ドライバユニット36がホーンスピーカ31, 33の後方に突出することがなくなるので、スピーカシステム全体の小型化  
10 に寄与する。

以上、図4を参照しつつ、本願発明の実施形態をスロット部に適用したホーンスピーカ31, 33の構造を説明した。

次に図5を参照しつつ、本願発明の他の種々の実施形態をスロット部に適用したホーンスピーカ40, 50, 60の構造を説明する。図5（a）～（c）は、ホーンスピーカ40, 50, 60のスロット部の縦断面図である。  
15

図5（a）に示すスロット部に形成された音道は、図3に示す音道と同様に、全ての経路の経路長が略同一となるように形成されている。つまり、各分岐点D1, D2, D3において、1の経路が2の経路に分岐している。

第1～3の分岐点D1, D2, D3において、経路は図5の左右方向に対して上下に略  
20 30度の傾きをなすように分岐する。これにより、音道を形成する8の経路（入口開口41から各出口t1～t8に至る経路）のすべての経路長が等しくなる。よって、スリット状の出口開口42の全体から音波は同位相で放射され、波面（音波の同位相面）は矩形平面状となる。図5（a）における破線L4は、出口開口42（8の出口t1～t8）から放射された直後の音波の波面を、模式的に示すものである。かかる構造により、ホーンスピーカ40の指向角をなるべく小さくすることができる。  
25

図5（b）に示すスロット部に形成された音道は、スリット状の出口開口52の中央部に近い箇所に出口を有する経路ほど、経路長が短くなるように構成されている。つまり、入口開口51から出口t4, t5に至る経路の経路長が最も短く、入口開口51から出口t1, t8に至る経路の経路長が最も長くなるように形成されている。図

中における第2の分岐点D2の上下方向位置は、出口t4, t5の上下方向位置と略同一である。

このようなスロート部の構造により、スリット状の出口開口52において波面（音波の同位相面）は凸曲面状となる。図5（b）における破線L5は、出口開口52（8の出口t1～t8）から放射された直後の音波の波面を、模式的に示すものである。

図5（c）に示すスロート部に形成された音道は、スリット状の出口開口62の中央部に近い箇所に出口を有する経路ほど、経路長が長くなるように構成されている。つまり、入口開口61から出口t4, t5に至る経路の経路長が最も長く、入口開口61から出口t1, t8に至る経路の経路長が最も短くなるように形成されている。図中における第2の分岐点D2の上下方向位置は、出口t1, t8の上下方向位置と略同一である。

このようなスロート部の構造により、スリット状の出口開口62において波面（音波の同位相面）は凹曲面状となる。図5（c）における破線L6は、出口開口62（8の出口t1～t8）から放射された直後の音波の波面を、模式的に示すものである。

図5から理解されるように、音道を構成する分岐路の構造により、波面を種々の形状に制御することができる。つまり、波面の曲率のコントロールや指向角のコントロールを容易に行うことができる。

以上、図5を参照しつつ、本願の種々の実施形態を採用したホーンスピーカ40, 50, 60の構造を説明した。

次に図6を参照しつつ、本願の実施形態をスロート部に採用したホーンスピーカの使用例を説明する。図6は、複数台（9台）のホーンスピーカ71～79を隣接させ、かつ、ライン状に配置した音響システムである。このシステムにおいては、ホーンスピーカが直線状に配置された部分と曲線状に配置された部分とが存在する。直線状に配置されたホーンスピーカ71～73, 77～79には、図5（a）のような構造のスロート部を有するホーンスピーカを用いる。そして、曲線状に配置されたホーンスピーカ74～76には、図5（b）のような構造のスロート部を有するホーンスピーカを用いる。

すると概念的には、ホーンスピーカ71~73, 77~79からは平面状の波面を持つ音波が放射され、ホーンスピーカ74~76からは凸曲面状の波面を持つ音波が放射される。そして、ホーンスピーカ71~79により構成される音響システム全体から、図6の破線L7に示すような、ホーンスピーカ71~79の配置形態と略相似の波面を得ることができる。これにより、隣り合うホーンスピーカ同士の位相干渉、特に高周波数帯域での位相干渉を回避することができる。

次に図7を参照しつつ、本願発明のさらにもう一つの実施形態たるスピーカシステム用音波案内構造をスロット部に採用したホーンスピーカ90の基本的な構造を説明する。図7はホーンスピーカ90の縦断面図である。但し、本来は図中の左側に表れるホーン部21の先端部分は省略されている。

このホーンスピーカ90は図1~3に示したホーンスピーカ1とほぼ同様の構造を有するが、スロット部10における音道の分岐形態のみが異なる。

このホーンスピーカ90のスロット部10の音道の分岐形態は、図3に示した音道の分岐形態よりも若干複雑である。つまり、分岐点D1と分岐点D2との間にさらに分岐点D11が形成されている。分岐点D11からホーンスピーカ90の内側に向かって分岐点D3に至る経路の途中には、分岐点D11で分岐した経路が合流する合流点D12が形成されている。経路は合流点D12で合流した後、再度、2方向に分岐している。つまり点D12は分岐点でもあり合流点でもある。

また、分岐点D2と分岐点D3との間にも分岐点D13が形成されている。分岐点D13で分岐した経路のうちの一方は分岐点D3において他の経路と合流しており、他方も分岐点D4において他の経路と合流している。つまり、4箇所形成された分岐点D3のうちの内側の2つは、分岐点でもあり合流点でもある。また、8箇所形成された分岐点D4のうちの2つも、分岐点でもあり合流点でもある。

ホーンスピーカ90は、このように構成されており、入口開口11から各出口11~132に至る途中で分岐・合流するいずれの経路を通るとしても、その経路長はすべて略等しくなる。よって、フランジ22にドライバユニットを取り付けて駆動させると、スリット状の出口開口12の全体から音波は同位相で放射される。

次に、音道の設計方法の一例を示す。図8は、音道の設計方法の例を示すための、音道の模式図であり、(a)は、出口開口112が直線的に伸延するスリット状

である音波案内構造の音道を、(b)は、出口開口122が凸曲線状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造の音道を、(c)は、出口開口132が凹曲線状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造の音道を、それぞれ示す。より具体的に説明すると、(b)の出口開口122は、凸円弧状に湾曲して伸延するスリット状であり、(c)の出口開口132は、凹円弧状に湾曲して伸延するスリット状である。

第一番目に、図8(a)を参照しつつ、出口開口112が直線的に伸延するスリット状である音波案内構造の設計方法を説明する。

まず、出口開口112における両端の出口(出口t1と出口t5)の位置を定める。出口t1と出口t5を結ぶ直線S1に沿って、スリット状の出口開口112が定められる。

次に、出口t1と出口t5を結ぶ直線S1の2等分点上に、出口t3の位置を定める。次に、出口t1と出口t3を結ぶ直線の2等分点上に、出口t2の位置を定める。次に、出口t3と出口t5を結ぶ直線の2等分点上に、出口t4の位置を定める。以上により、直線S1上に、等間隔で、五の出口t1, t2, t3, t4, t5が位置づけられる。

次に、出口t3を通過し直線S1と直交する法線n3上の任意の点に、第1の分岐点D1の位置を定める。

次に、出口t2を通過し直線S1と直交する法線n2と、分岐点D1と出口t1とを結ぶ直線との交点上に、第2の分岐点D2の位置を定める。

次に、出口t1と出口t2を結ぶ直線の2等分点を通過し直線S1と直交する法線n1と、分岐点D2と出口t1とを結ぶ直線との交点上に、第3の分岐点D3(一番上の第3の分岐点D3)の位置を定める。同様に、出口t2と出口t3を結ぶ直線の2等分点を通過し直線S1と直交する法線n23と、分岐点D2と出口t3とを結ぶ直線との交点上に、第3の分岐点D3(上から2番目の第3の分岐点D3)の位置を定める。

以上により、図8(a)における法線n3よりも上の領域における、4の音波案内経路を規定することができた。つまり、分岐点D1から出口t1まで直線的に伸延する第1の経路と、分岐点D1から一番上の第3の分岐点D3まで直線的に伸延してからその分岐点D3で折れ曲がり出口t2に達する第2の経路と、分岐点D1から第2の分岐点D2まで伸延してから分岐点D2で折れ曲がり、分岐点D2から上から2番目の第3の分岐点D3まで伸延してからその分岐点D3で折れ曲がり、出口t2に達する

第3の経路と、分岐点D1から第2の分岐点D2まで伸延してから分岐点D2で折れ曲がり、分岐点D2から出口t3まで直線的に伸延する第4の経路と、である。第2の経路と第3の経路とは、出口t2で合流している。

5 図8(a)における法線n3よりも下の領域においても、法線n3よりも上の領域におけるのと同様の方法によって、4の経路を規定することができる。

このようにして、経路長が同一である八の音波案内経路を持った音道を設計することができる。

出口開口112が直線的に伸延するスリット状であり、かつ、八の音波案内経路の経路長が同一であるので、出口開口112から放射される音波の波面は直線状となる。

10 以上、図8(a)を参照しつつ、出口開口112が直線的に伸延するスリット状である音波案内構造の設計方法を説明した。

第二番目に、図8(b)を参照しつつ、出口開口122が凸円弧状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造の設計方法を説明する。

15 まず、凸円弧状の出口開口122を定める。図8(b)の出口開口122は、中心角が15度の凸円弧状をなす。そして、出口開口122における両端の出口(出口t1と出口t5)の位置を定める。出口t1と出口t5は円弧S2で結ばれる。

次に、出口t1と出口t5を結ぶ円弧S2の2等分点上に、出口t3の位置を定める。次に、出口t1と出口t3を結ぶ円弧の2等分点上に、出口t2の位置を定める。次に、出口t3と出口t5を結ぶ円弧の2等分点上に、出口t4の位置を定める。以上により、  
20 円弧S2上に、等間隔で、五の出口t1, t2, t3, t4, t5が位置づけられる。

次に、出口t3を通過し円弧S2と直交する法線n3上の任意の点に、第1の分岐点D1の位置を定める。

次に、出口t2を通過し円弧S2と直交する法線n2と、分岐点D1と出口t1とを結ぶ直線との交点上に、第2の分岐点D2の位置を定める。

25 次に、出口t1と出口t2を結ぶ円弧の2等分点を通過し円弧S2と直交する法線n1と、分岐点D2と出口t1とを結ぶ直線との交点上に、第3の分岐点D3(一番上の第3の分岐点D3)の位置を定める。同様に、出口t2と出口t3を結ぶ円弧の2等分点を通過し円弧S2と直交する法線n23と、分岐点D2と出口t3とを結ぶ直線との交点上に、第3の分岐点D3(上から二番目の第3の分岐点D3)の位置を定める。

以上により、図 8 (b) における法線n3よりも上の領域における、4 の音波案内経路を規定することができた。つまり、分岐点D1から出口t1まで直線的に伸延する第 1 の経路と、分岐点D1から一番上の第 3 の分岐点D3まで直線的に伸延してからその分岐点D3で折れ曲がり出口t2に達する第 2 の経路と、分岐点D1から第 2 の分岐点D2まで伸延してから分岐点D2で折れ曲がり、分岐点D2から上から 2 番目の第 3 の分岐点D3まで伸延してからその分岐点D3で折れ曲がり、出口t2に達する第 3 の経路と、分岐点D1から第 2 の分岐点D2まで伸延してから分岐点D2で折れ曲がり、分岐点D2から出口t3まで直線的に伸延する第 4 の経路と、である。第 2 の経路と第 3 の経路とは、出口t2で合流している。

図 8 (b) における法線n3よりも下の領域においても、法線n3よりも上の領域におけるのと同様の方法によって、4 の経路を規定することができる。

このようにして、経路長が同一である八の音波案内経路を持った音道を設計することができる。

出口開口122が凸円弧状に湾曲して伸延するスリット状であり、かつ、八の音波案内経路の経路長が同一であるので、出口開口122から放射される音波の波面は出口開口122の形状と同様に、凸円弧状となる。

以上、図 8 (b) を参照しつつ、出口開口122が凸円弧状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造の設計方法を説明した。

第三番目に、図 8 (c) を参照しつつ、出口開口132が凹円弧状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造の設計方法を説明する。

まず、凹円弧状の出口開口132を定める。図 8 (c) の出口開口132は、中心角が 15 度の凹円弧状をなす。そして、出口開口132における両端の出口 (出口t1と出口t5) の位置を定める。出口t1と出口t5は円弧S3で結ばれる。

次に、出口t1と出口t5を結ぶ円弧S3の 2 等分点上に、出口t3の位置を定める。次に、出口t1と出口t3を結ぶ円弧の 2 等分点上に、出口t2の位置を定める。次に、出口t3と出口t5を結ぶ円弧の 2 等分点上に、出口t4の位置を定める。以上により、円弧S3上に、等間隔で、五の出口t1, t2, t3, t4, t5が位置づけられる。

次に、出口t3を通過し円弧S3と直交する法線n3上の任意の点に、第 1 の分岐点D1の位置を定める。

次に、出口t2を通過し円弧S3と直交する法線n2と、分岐点D1と出口t1とを結ぶ直線との交点上に、第2の分岐点D2の位置を定める。

次に、出口t1と出口t2を結ぶ円弧の2等分点を通過し円弧S3と直交する法線n1と、分岐点D2と出口t1とを結ぶ直線との交点上に、第3の分岐点D3（一番上の第3の分岐点D3）の位置を定める。同様に、出口t2と出口t3を結ぶ円弧の2等分点を通過し円弧S3と直交する法線n23と、分岐点D2と出口t3とを結ぶ直線との交点上に、第3の分岐点D3（上から二番目の第3の分岐点D3）の位置を定める。

以上により、図8（c）における法線n3よりも上の領域における、4の音波案内経路を規定することができた。つまり、分岐点D1から出口t1まで直線的に伸延する第1の経路と、分岐点D1から一番上の第3の分岐点D3まで直線的に伸延してからその分岐点D3で折れ曲がり出口t2に達する第2の経路と、分岐点D1から第2の分岐点D2まで伸延してから分岐点D2で折れ曲がり、分岐点D2から上から2番目の第3の分岐点D3まで伸延してからその分岐点D3で折れ曲がり、出口t2に達する第3の経路と、分岐点D1から第2の分岐点D2まで伸延してから分岐点D2で折れ曲がり、分岐点D2から出口t3まで直線的に伸延する第4の経路と、である。第2の経路と第3の経路とは、出口t2で合流している。

図8（c）における法線n3よりも下の領域においても、法線n3よりも上の領域におけるのと同様の方法によって、4の経路を規定することができる。

このようにして、経路長が同一である八の音波案内経路を持った音道を設計することができる。

出口開口132が凹円弧状に湾曲して伸延するスリット状であり、かつ、八の音波案内経路の経路長が同一であるので、出口開口132から放射される音波の波面は出口開口132の形状と同様に、凹円弧状となる。

以上、図8（c）を参照しつつ、出口開口132が凹円弧状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造の設計方法を説明した。

この図8に示す設計方法で各分岐点が設定された音道は、他の位置に分岐点が設定された音道に比べて、入口開口（図8の例では分岐点D1近傍）から出口開口までの経路長が短くなる。つまり、図8に示す設計方法は、入口開口から出口開口までの経路長が最も短くなるように設計する方法でもある。



よって、この設計方法で設計された音道をスロート部に適用したホーンスピーカを、他のスピーカ（例えばウーハ）と組み合わせて使用すると、他のスピーカに対する時間遅れが最小となる。換言すると、この時間遅れをディレイ装置などで補正するに際し、補正時間（例えばディレイ装置に設定するディレイタイム）が最小ですむ。

以上、図 8 を参照しつつ、音道の設計方法の一例を示した。

次に、図 9 ～ 図 13 に基づき、音波案内経路において、ある分岐点から次の分岐点に至るまでの経路の形状を、経路の幅も考慮して設計する方法の例を説明する。

図 9 は、音波案内構造を有するスロート部 111, 110 の縦断面図であり、例えば、図 3 におけるスロート部 10 の縦断面図に相当する図である。

図 9 (a) (b) (c) に示すスロート部 110, 111 の音道の構造は、基本的には図 8 (b) に示す構造と同様である。よって、出口開口 142, 143 が凸円弧状に湾曲して伸延するスリット状となっている。

図 9 (a) には、スロート部 110 の縦断面が示されているが、この図における一点鎖線は、音波案内経路の中心線である。この中心線の形態は、図 8 (b) を参照しつつ説明したのと同様の方法で設計されたものである。この中心線を中心にして、所定の幅を持った音波案内経路が、スロート部 110 に形成されている。問題点を理解しやすくするため、図 9 では経路の幅を、誇張して広く表している。

分岐点 D1 から出口 t1, t2, t3, t4, t5 に至る各経路を音波が伝搬する。各経路の経路長は、一点鎖線で示した中心線に沿った長さである。音波が分岐点 D1 から出口 t1, t2, t3, t4, t5 に到達するために要する時間は、経路長を音速で除して得られる時間に等しい考えることができる。よって、図 9 (a) のスロート部 110 においては、音波がいずれの経路を伝搬したとしても、分岐点 D1 から出口 t1, t2, t3, t4, t5 まで伝搬する時間は等しい。

図 9 (a) に示すスロート部 110 では、分岐点 D1 から分岐点 D2 に至る経路が 2 本あり、分岐点 D2 から分岐点 D3 に至る経路が 4 本ある。分岐点 D1 から分岐点 D2 に至る経路の幅は一定であり、分岐点 D2 から分岐点 D3 に至る経路の幅も一定である。また、分岐点 D1 から分岐点 D2 に至る経路の幅と、分岐点 D2 から分岐点 D3 に至る経

路の幅は、同一である。よって、分岐点D2から分岐点D3に至る経路の幅の総和は、分岐点D1から分岐点D2に至る経路の幅の総和の2倍である。つまり、分岐点D2において、経路幅の総和が急激に拡大される。このことは滑らかな音波の伝搬が分岐点D2において阻害される可能性を示している。この問題は分岐点D3においても同様に生ずる。

図9(b)に示すスロート部111では、この問題が解消されている。図9(b)における一点鎖線の形状は、図9(a)における一点鎖線の形状と全く同一である。図9(b)におけるスロート部111では、この一点鎖線における分岐点D1, D2, D3に、これら分岐点から2方向に分岐する経路の側壁の交点を一致させている。これにより、分岐点D2, D3において、経路幅の総和が急激に拡大するという問題が解消される。図9(b)から理解されるように、例えば、分岐点D1から分岐点D2までの間において経路幅の総和は徐々に拡大されており、分岐点D2から分岐点D3までの間においても経路幅の総和は徐々に拡大されている。分岐点D2において経路幅の総和は急激に拡大してはいない。このことは分岐点D3においても同様である。よって、図9(b)のスロート部111においては、分岐点D2, D3においても、滑らかに音波が伝搬することが期待できる。

前述したとおり、音波が分岐点D1から出口t1, t2, t3, t4, t5に到達するために要する時間は、経路長を音速で除して得られる時間に等しい考えることができる。

図9(c)に示すスロート部111は、図9(b)に示すスロート部111と同一のものである。図9(c)における二点鎖線は、スロート部111における経路の中心線を示す。二点鎖線は、各分岐点D1, D2, D3の直後において、経路の幅方向の中心点を経過している。分岐点D1から各出口t1, t2, t3, t4, t5に至る各経路の経路長は、この二点鎖線に沿った長さ、つまり、分岐点D1, D2, D3の直後における経路の幅方向の中心点を経過する線に沿った長さであると考えることができる。音波がこの二点鎖線に沿って伝搬すると考えると、分岐点D1から各出口t1, t2, t3, t4, t5までの間の音波の伝搬時間を推定できる。図9(c)のスロート部111においては、例えば、分岐点D1から出口t1までの二点鎖線の長さよりも、分岐点D1から出口t3までの二点鎖線の長さの方が短い。このように、図9(c)のスロート部111においては、各経路の経路長が同一ではない。よって、出口開口143から放射される音波の波面

の形状が、出口開口143の凸円弧状の形状と同一とはならない。出口開口143から放射される音波の波面の形状を、出口開口143の凸円弧状の形状と同一にするには、図9（b）（c）に示すような音道の形態を多少変形すればよい。

図10は、この変形例を説明するための音道の模式図である。図10に示す音波案内構造は、図8（b）に示すような、出口開口が凸円弧状に湾曲して伸延するスリット状である音波案内構造である。

図10（a）の音波案内構造では、ある分岐点から次の分岐点まで直線的に伸延するように各経路が構成されている。図10（a）における分岐点D1および出口t1, t2, t3, t4, t5の配置位置は、図8（b）における分岐点D1および出口t1, t2, t3, t4, t5の配置位置と同一である。図10（a）における分岐点D2, D3の配置位置は、図8（b）における分岐点D2, D3の配置位置と異なる。図10（a）における分岐点D2, D3の位置は、図8（b）の音波案内構造よりも外側に位置している。この図10（a）の音波案内構造の形状に基づき、図9（b）を参照しつつ説明したような経路の設計方法を採用すると、分岐点D1から各出口t1, t2, t3, t4, t5までの各経路長を同一にすることが可能となる。つまり、出口開口から放射される音波の波面の形状が、出口開口の凸円弧状の形状と同一となり、しかも各分岐点で滑らかに音波を伝搬させることができるようなスロート部を設計することが可能となる。

図10（b）の音波案内構造では、ある分岐点から次の分岐点までが必ず直線的に伸延するのではなく、曲線的にも伸延するように、各経路が構成されている。より具体的に説明すると、分岐点D1から分岐点D2までの間では、経路は直線的に伸延する。上方の第2の分岐点D2から一番上の第3の分岐点D3までの間、及び、下方の第2の分岐点D2から一番下の第3の分岐点D3までの間では、経路は直線的に伸延する。上方の第2の分岐点D2から上から2番目の第3の分岐点D3までの間、及び、下方の第2の分岐点D2から下から2番目の第3の分岐点D3までの間では、経路は曲線的に（S字状に）伸延する。一番上の第3の分岐点D3から出口t1までの間、上から二番目の第3の分岐点D3から出口t3までの間、下から二番目の第3の分岐点D3から出口t3までの間、および、一番下の第3の分岐点D3から出口t5までの間では、経路は直線的に伸延する。一番上の第3の分岐点D3から出口t2まで

の間、上から二番目の第3の分岐点D3から出口t2までの間、下から二番目の第3の分岐点D3から出口t4までの間、および、一番下の第3の分岐点D3から出口t4までの間では、経路は曲線的に（S字状に）伸延する。図10（b）における分岐点D1, D2, D3および出口t1, t2, t3, t4, t5の配置位置は、図8（b）における分岐点D1, D2, D3および出口t1, t2, t3, t4, t5の配置位置と同一である。図10（a）の音波案内構造の形状に基づき、図9（b）を参照しつつ説明したような経路の設計方法を採用しても、分岐点D1から各出口t1, t2, t3, t4, t5までの各経路長を同一にすることが可能となる。つまり、出口開口から放射される音波の波面の形状が、出口開口の凸円弧状の形状と同一となり、しかも各分岐点において滑らかに音波を伝搬させることができるようなスロート部を設計することが可能となる。

図10（a）と図10（b）とを比較すると理解されるように、図10（a）に示された音道の構造では、経路が急激に折れ曲がる点ができる。例えば、図10（a）の音道では、分岐点D2において、経路が急激に折れ曲がっている。これに対して、図10（b）に示された音道の構造では、経路に急激な折れ曲がり点がない。よって、図10（b）に示される構造の方が、音道において不要な音波の反射が生じにくい。つまり、エネルギーロスがより少ない。

図11は、ホーンスピーカ100の縦断面図である。図11の表記方法は、図3におけるホーンスピーカ1の表記方法と同様である。図12は、ホーンスピーカ100を縦断して斜め下方から見た図である。図12の表記方法は、図2におけるホーンスピーカ1の表記方法と同様である。

図11, 12のホーンスピーカ100は、図10（b）に示したように、経路における急激な折れ曲がり点ができないようにするために経路の一部が曲線的に（S字状に）伸延するように、かつ、各経路における経路長が略同一となるように設計された音道の構造を有する。

図11における破線L102は、凸円弧状に湾曲したスリット状の出口開口から放射された直後の音波の波面を、模式的に示すものである。波面L102の形状は、出口開口の形状と同様に、凸円弧状となる。

図13は、図11, 12のホーンスピーカ100における音道を縦断面で分割したときの、一方側を示す図であり、（a）は斜め下方から見た図、（b）は下方か

ら見た図である。音道はホーンスピーカのスロート部などに空間として形成されるものであるが、図 1 3 では、これをソリッドモデルとして表している。

図 1 3 から理解されるように、この音道では、第 2 の分岐点 D2 において経路の高さが最も大きくなっている。そして、分岐点 D2 から入口開口 151 に向かってその高さが徐々に小さくなっている。また、分岐点 D2 から出口開口 152 に向かっても、その高さが徐々に小さくなっている。

このように分岐点 D2 において経路の高さを特に大きくしたのは、この点（分岐点 D2）において経路の幅を狭くするためである。つまり、この音道の経路において、極端に幅の広い部分が形成されると、その部分で、特に高い周波数における干渉が大きくなり、エネルギーロスが大きくなるからである。特に分岐点のような、経路の方向が変化する点において経路幅が広くなると、その傾向が顕著となる。

仮に、ホーンスピーカ 100 の経路において、入口開口から出口開口まで、高さをほぼ一定にすると、分岐点 D2 における経路幅が広くなりすぎる。よって、図 1 3 に示すように、分岐点 D2 において経路の高さを特に大きくしたのである。

音道の入口開口 151（図 1 3 の例では分岐点 D1 近傍）と出口開口 152 との中間部に、経路の方向を変化させるような分岐点が形成される。よって、分岐点に限るわけではないが、音道の入口開口 151 と出口開口 152 との中間部において、経路の高さが最も大きくなるように音道を構成すると、効果的である。

図 1 4 は、本願発明に係る指向角 20 度のホーンスピーカを 3 台隣接させて、その指向性を測定して得られた特性図である。この特性図において、半径方向軸は音圧レベルを示す。この測定においては、3 台のホーンスピーカを、20 度ずつ方向が異なるようにして隣接させた。つまり、3 台のホーンスピーカのうちの一台は、正面方向（0 度方向）を向くように配置し、他の 2 台は、-20 度と 20 度の方向を向くように配置した。測定用の信号は、5000 Hz を中心周波数とした 1/3 オクターブ幅の周波数成分を有するノイズ信号である。3 台のホーンスピーカには同一の信号を供給した。

図 1 4 における破線は、正面方向を向くように配置したホーンスピーカを単独で駆動させたときの特性曲線である。一点鎖線は、-20 度の方向を向くように

配置したホーンスピーカを単独で駆動させたときの特性曲線である。二点鎖線は、20度の方向を向くように配置したホーンスピーカを単独で駆動させたときの特性曲線である。実線は、これら3台のホーンスピーカを同時に駆動させたときの特性曲線である。

- 5 図14から理解されるように、実線で示される特性曲線は、正面方向を中心とした約60度の角度範囲において、ほぼ平坦な音圧分布（正面方向の音圧に対して音圧低下が6 dB以内に納まるような音圧分布）を示している。実線で示される特性曲線において、各ホーンスピーカ100がカバーする角度範囲の境界となる方向（具体的には約-10度の方向と、約10度の方向）における谷は認められない。

10 このことは、各ホーンスピーカの出口開口の略全範囲に渡って、音波がほぼ同位相で放射されていること、つまり、出口開口と略同形状の凸円弧状の波面が形成されていることを意味する。

- 15 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

## 20 [産業上の利用の可能性]

本発明のスピーカシステム用音波案内構造 および ホーンスピーカによれば、単純な構造でありながら、放射される音波の波面を任意にかつ正確に制御できるので、音響装置の技術分野において有益である。

## 請 求 の 範 囲

1. 入口開口から出口開口までを連通する音道を備え、  
5 該音道が該入口開口から該出口開口に至るまでの間で複数段に分岐し、  
該分岐によって、該入口開口から該出口開口に至るまでの複数の音波案内経路  
が形成された、スピーカシステム用音波案内構造。
2. 該複数の音波案内経路が、該入口開口から該出口開口に至る  
10 まで線状に伸延する、請求項 1 記載のスピーカシステム用音波案内構造。
3. 該複数の音波案内経路の中心軸線全体が含まれる面が、平面  
状である、請求項 1 又は 2 記載のスピーカシステム用音波案内構造。
- 15 4. 該複数の音波案内経路の中心軸線全体が含まれる面が、曲面  
状 または 折曲面状である、請求項 1 又は 2 記載のスピーカシステム用音波案  
内構造。
5. 該出口開口がスリット状に形成され、該音道の各分岐点にお  
20 いて、該音波案内経路が該スリットの長手方向に分岐する、請求項 1 乃至 4 のい  
ずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。
6. 該スリット状の出口開口が直線状に伸延する、請求項 5 記載  
のスピーカシステム用音波案内構造。
- 25 7. 該スリット状の出口開口が凸曲線状に湾曲して伸延する、請  
求項 5 記載のスピーカシステム用音波案内構造。
8. 該スリット状の出口開口が凸円弧状に湾曲して伸延する、請

求項 5 記載のスピーカシステム用音波案内構造。

9. 該スリット状の出口開口が凹曲線状に湾曲して伸延する、請求項 5 記載のスピーカシステム用音波案内構造。

5

10. 該スリット状の出口開口が凹円弧状に湾曲して伸延する、請求項 5 記載のスピーカシステム用音波案内構造。

10 11. 該複数の音波案内経路の略全ての経路長が略同一である、請求項 1 乃至 10 のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

12. 該スリット状の出口開口の中央部に近い箇所に出口を有する音波案内経路ほど経路長が短い、請求項 5 乃至 10 のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

15

13. 該スリット状の出口開口の中央部に近い箇所に出口を有する音波案内経路ほど経路長が長い、請求項 5 乃至 10 のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

20

14. 該経路長が、分岐点の直後における経路の幅方向の中心点を経過する線に沿った長さである、請求項 11 乃至 13 のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

25

15. 該複数の音波案内経路の内の少なくとも一の音波案内経路において、少なくとも一部が曲線状に伸延する、請求項 1 乃至 14 のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

16. 該複数の音波案内経路の内の少なくとも一の音波案内経路において、少なくとも一部が S 字状に伸延する、請求項 1 乃至 14 のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。



の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

17. 該複数の音波案内経路の内の少なくとも一の音波案内経路において、該音道の該入口開口と該出口開口との中間部で高さが最も大きくなる、  
5 請求項1乃至16のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

18. 該音波案内経路の高さが最も大きくなる箇所が該音道の分岐点又はその近傍である、請求項17記載のスピーカシステム用音波案内構造。

10 19. 分岐した音道が合流する合流点を有する、請求項1乃至18のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造。

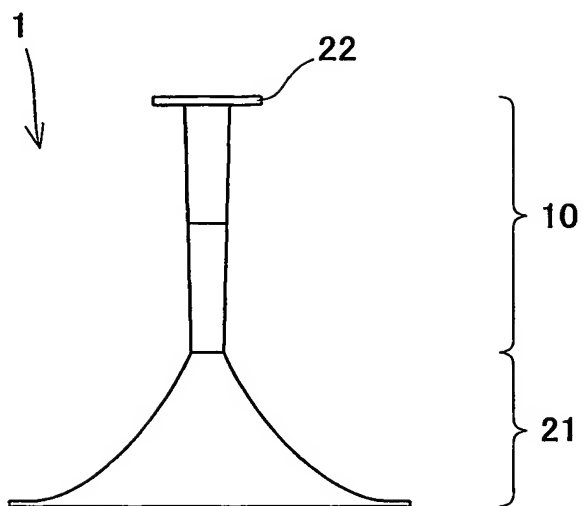
20. 請求項1乃至19のいずれか一の項に記載のスピーカシステム用音波案内構造がスロート部に適用されたホーンスピーカ。

15

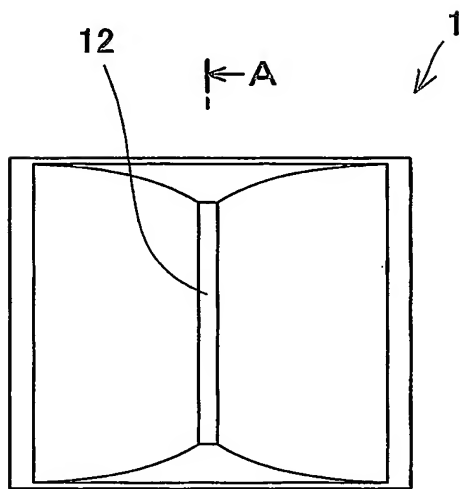
20

25

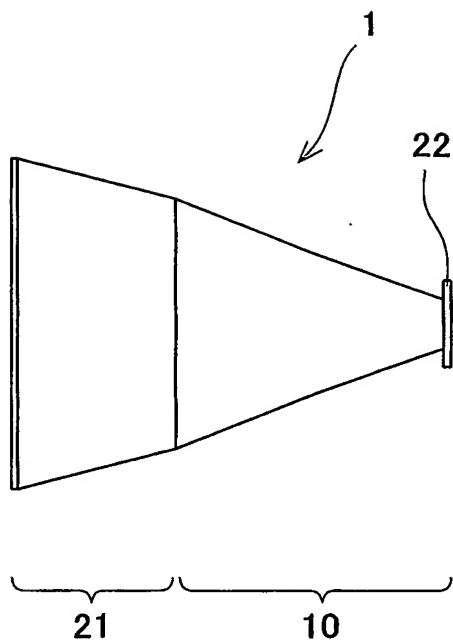
図 1



(c)



(a)



(b)

2/14

図 2

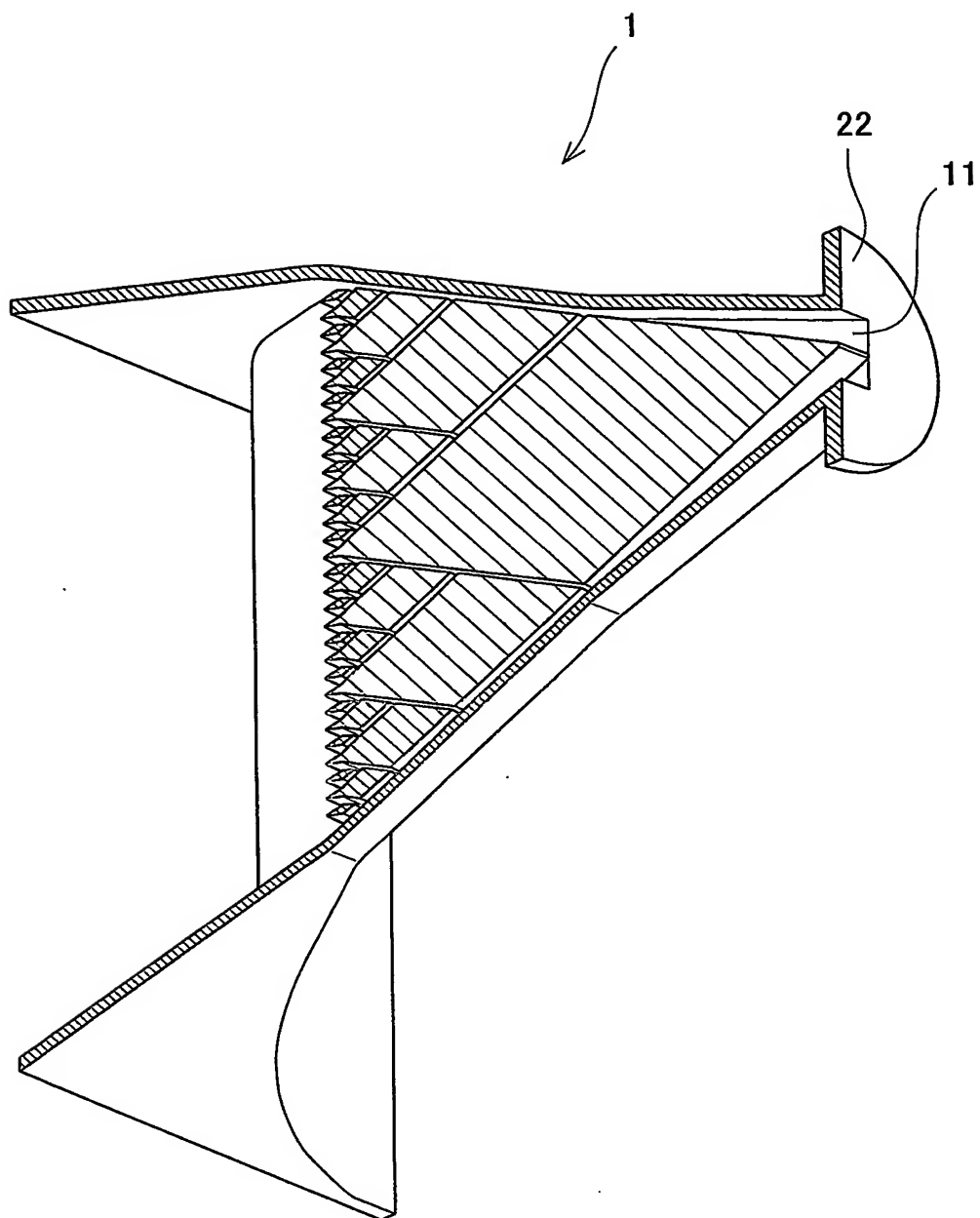


図 3

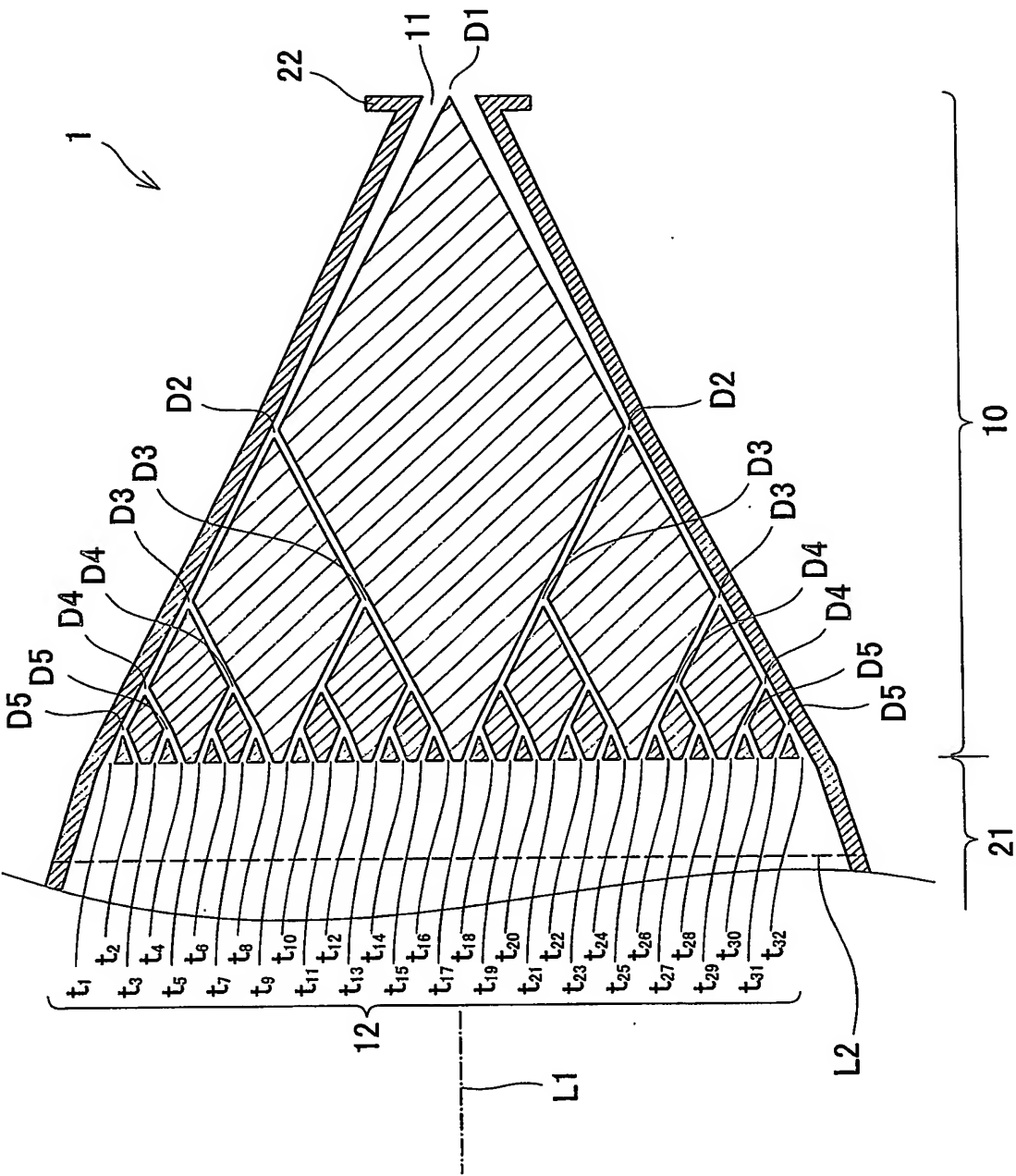
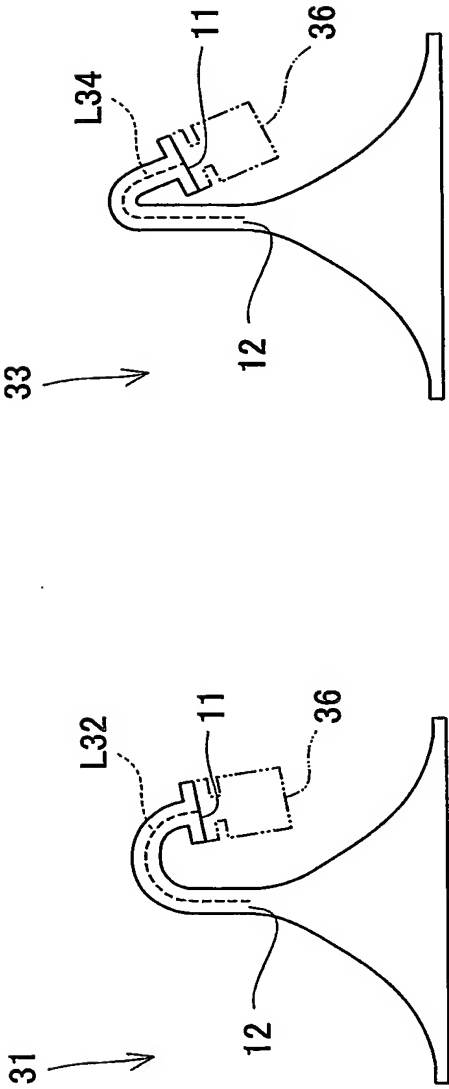


図 4



(b)

(a)

図 5

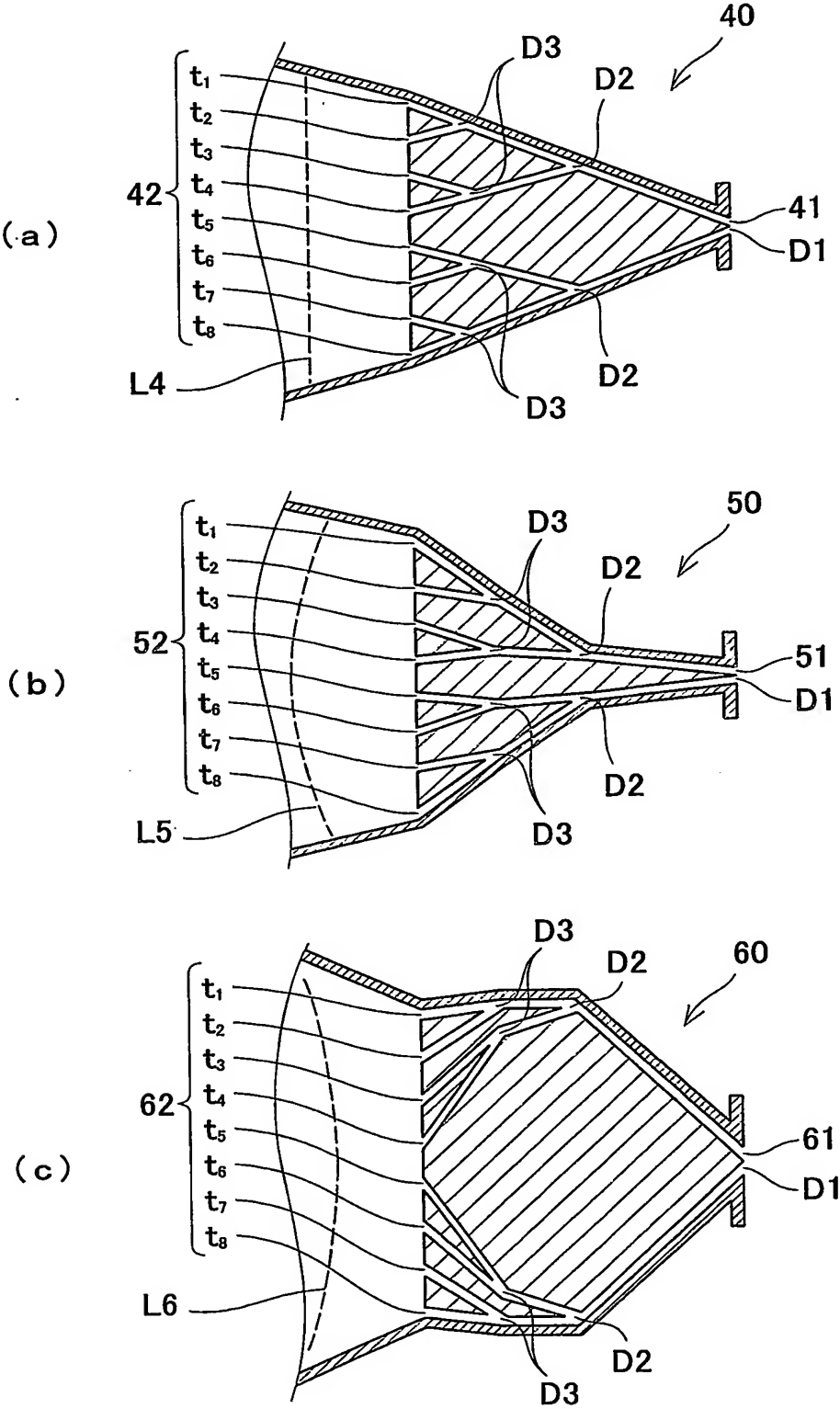


図 6

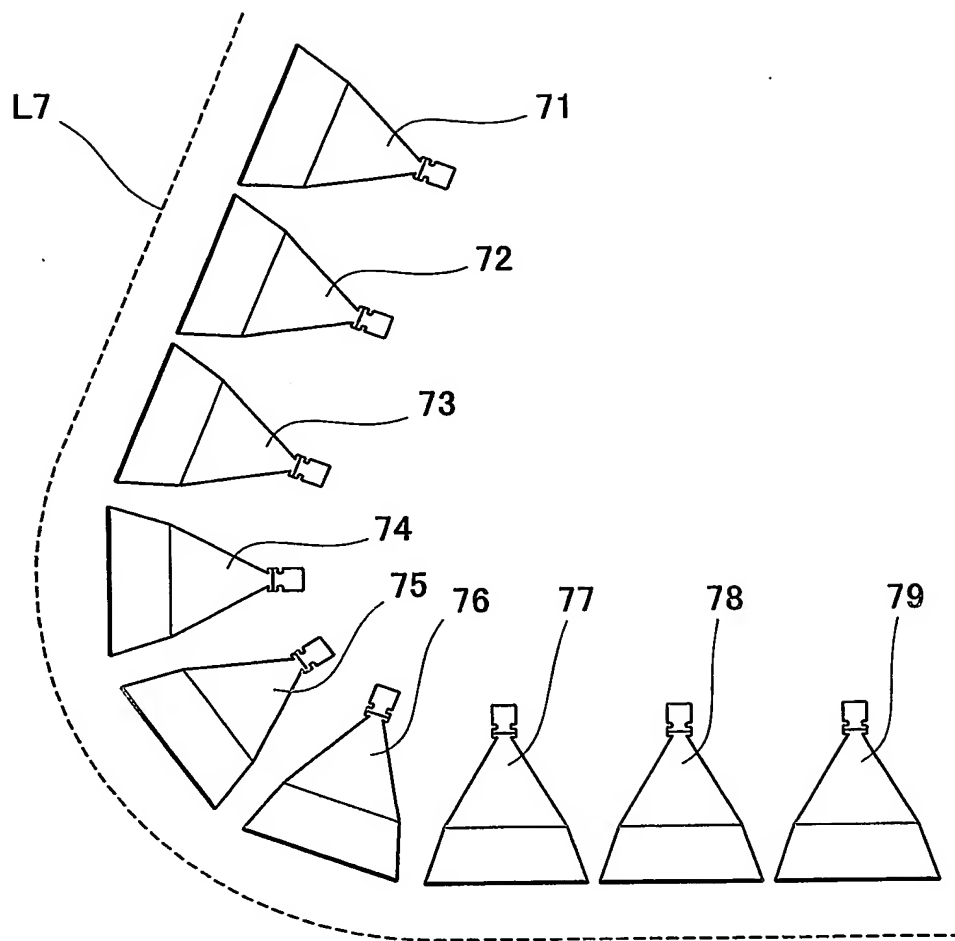


図 7

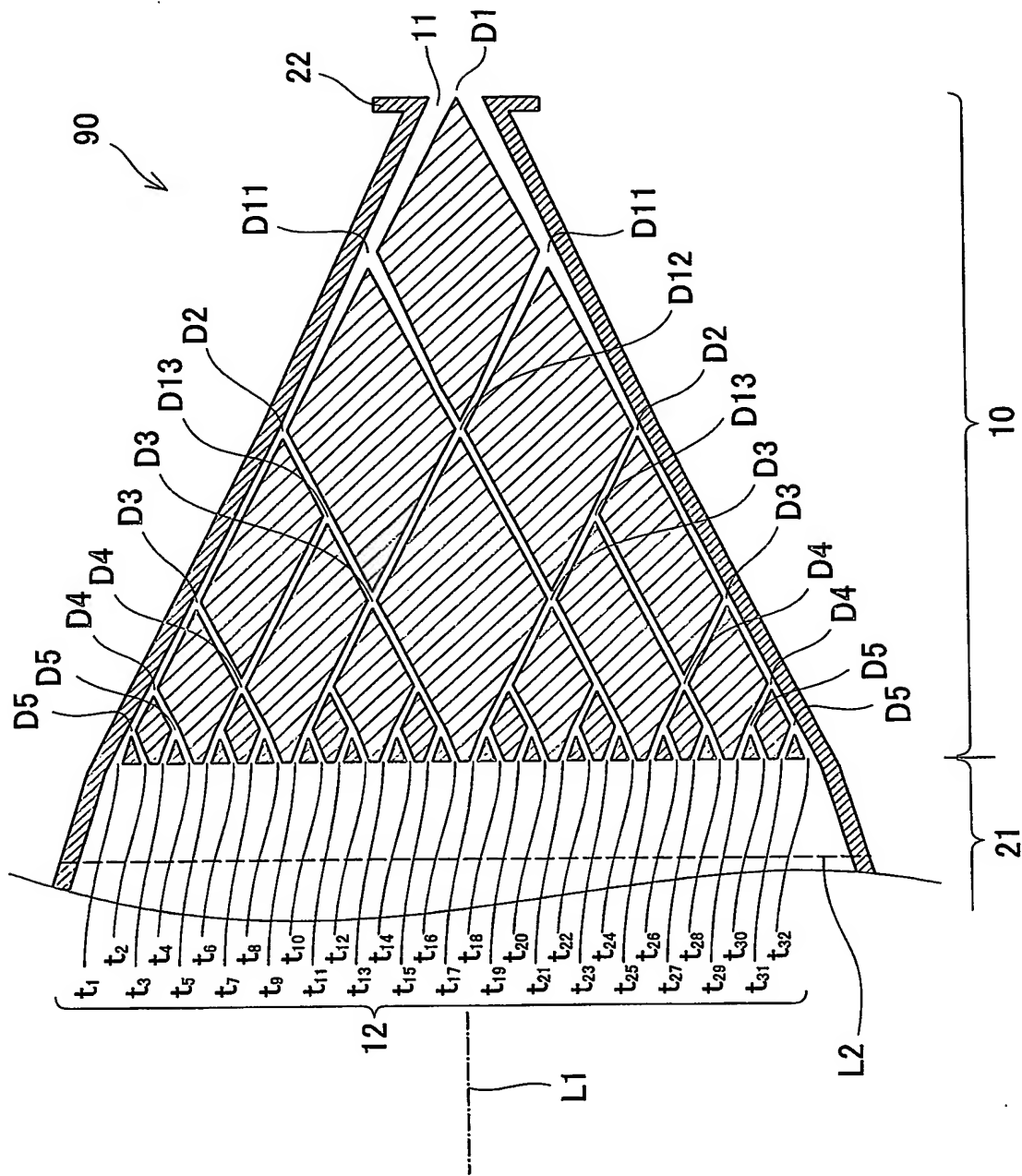
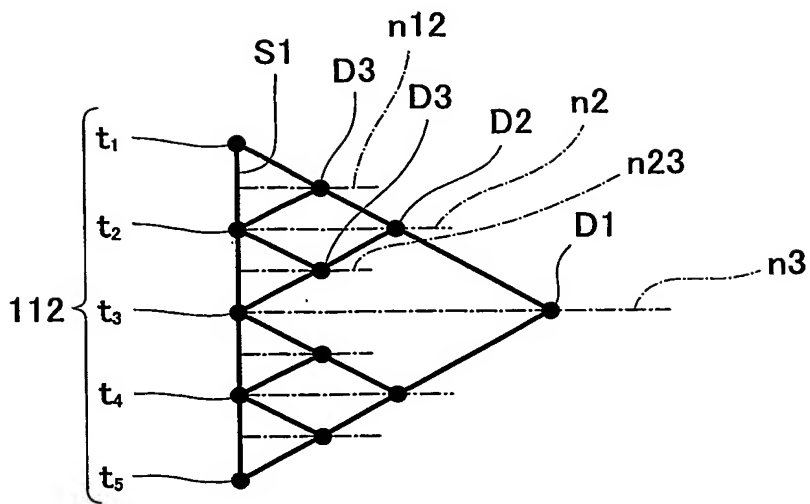


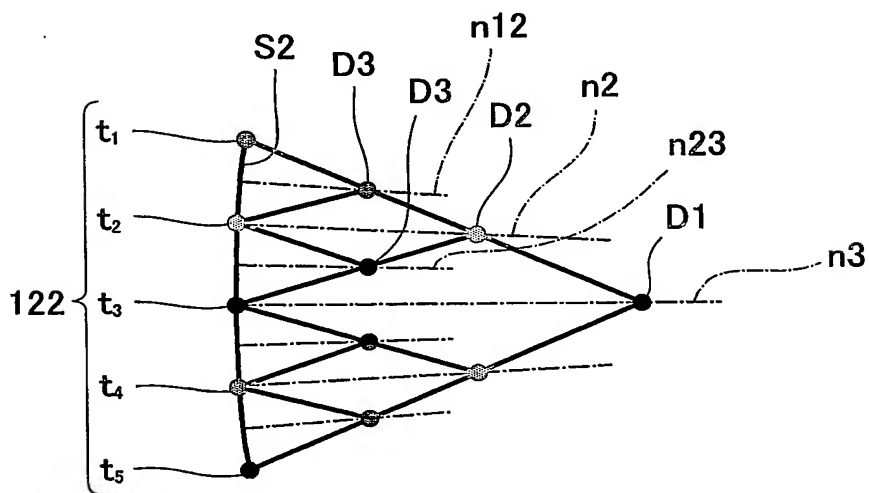


図 8

(a)



(b)



(c)

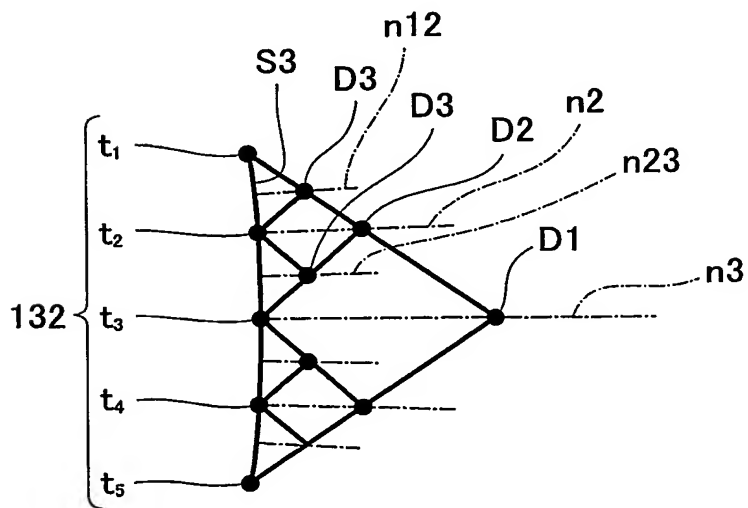


图 9

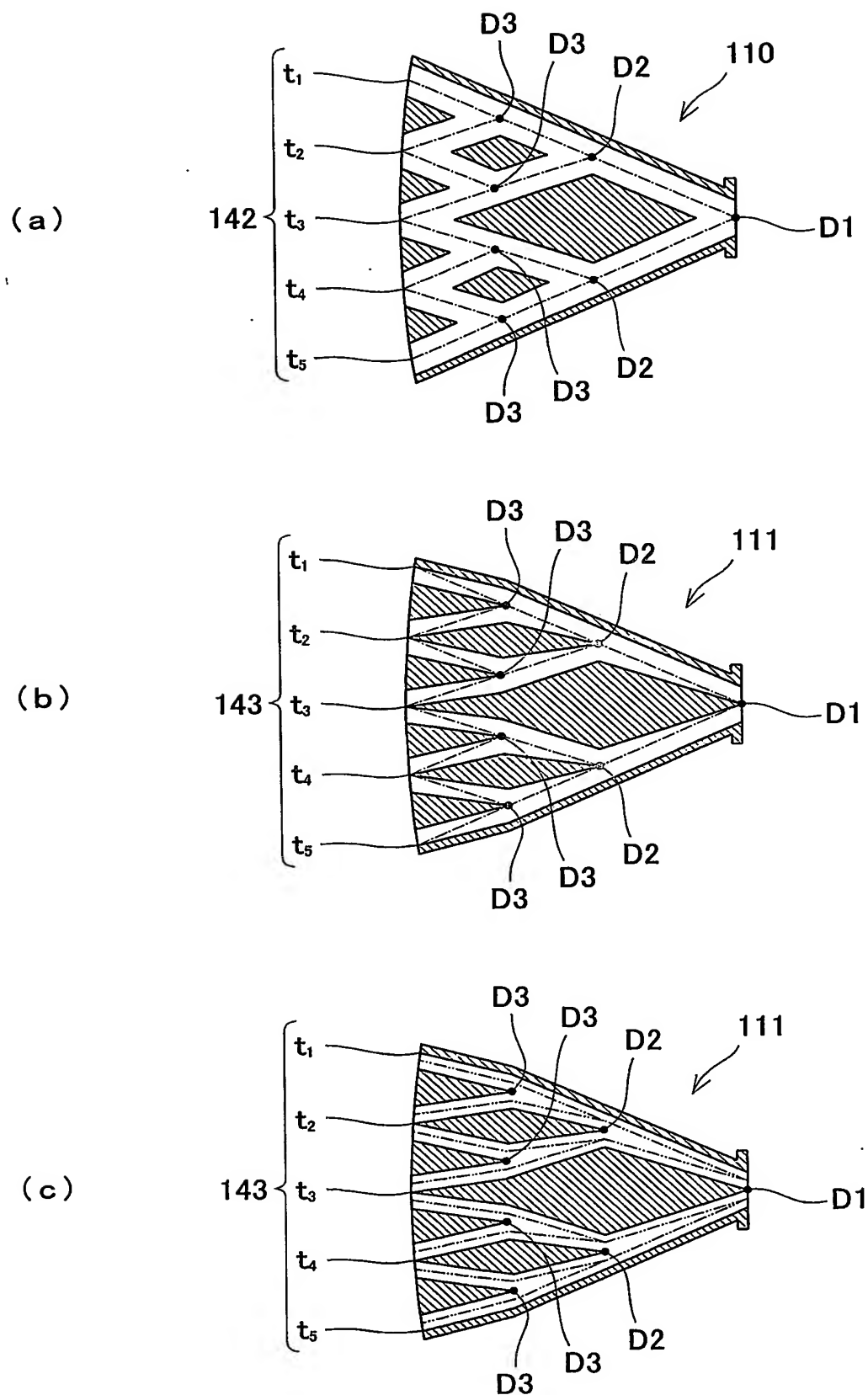
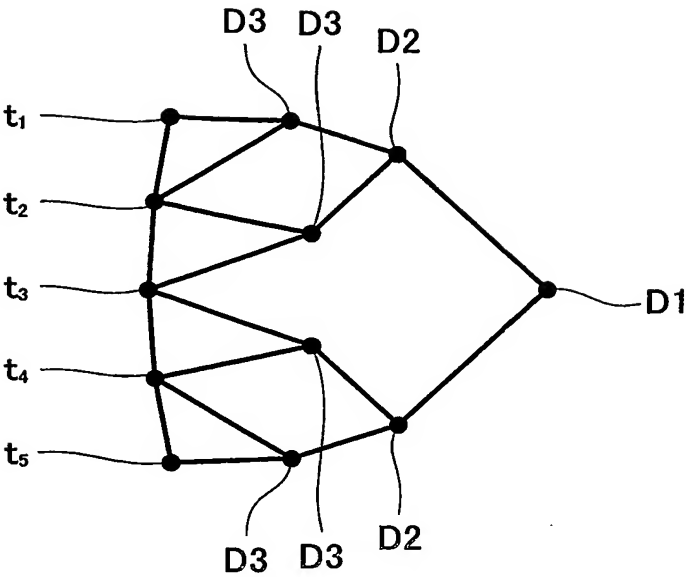


図 10

(a)



(b)

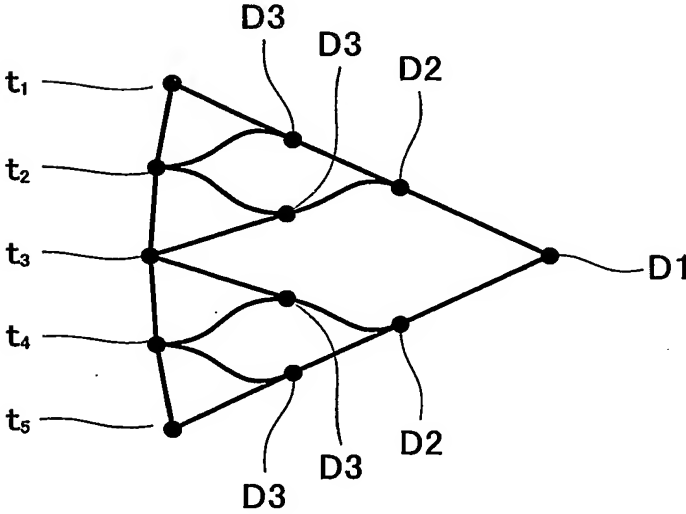


図 11

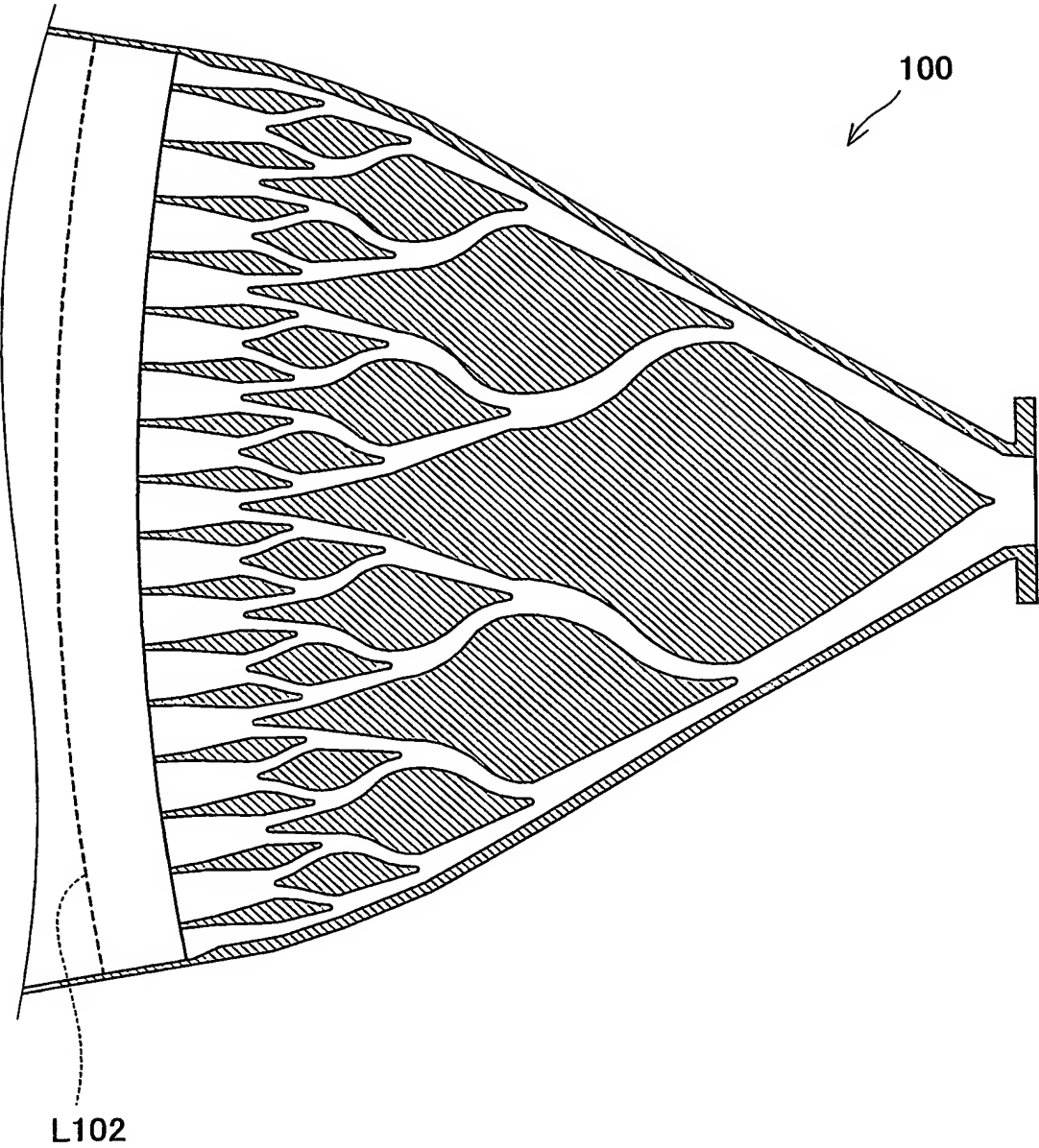


図 12

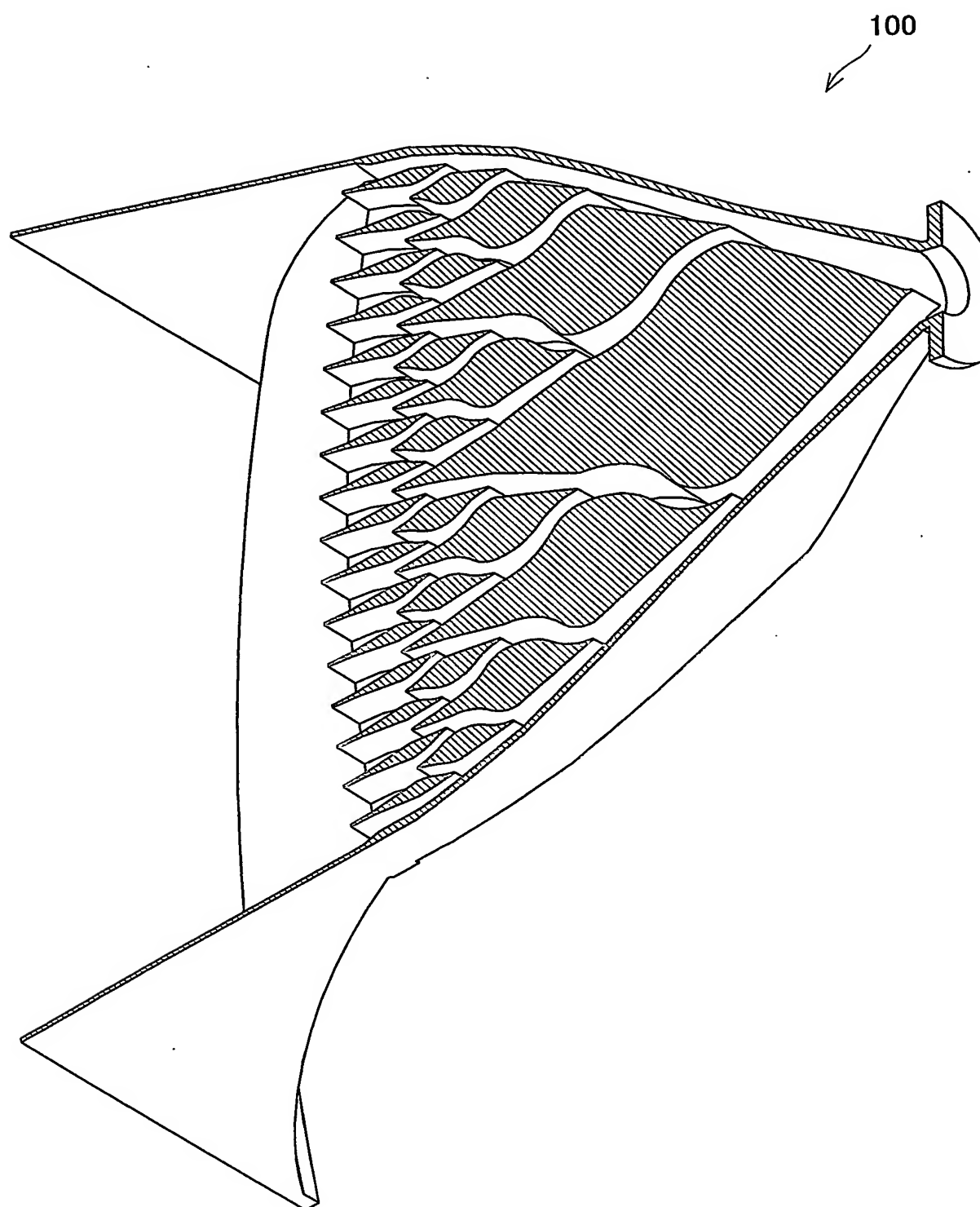
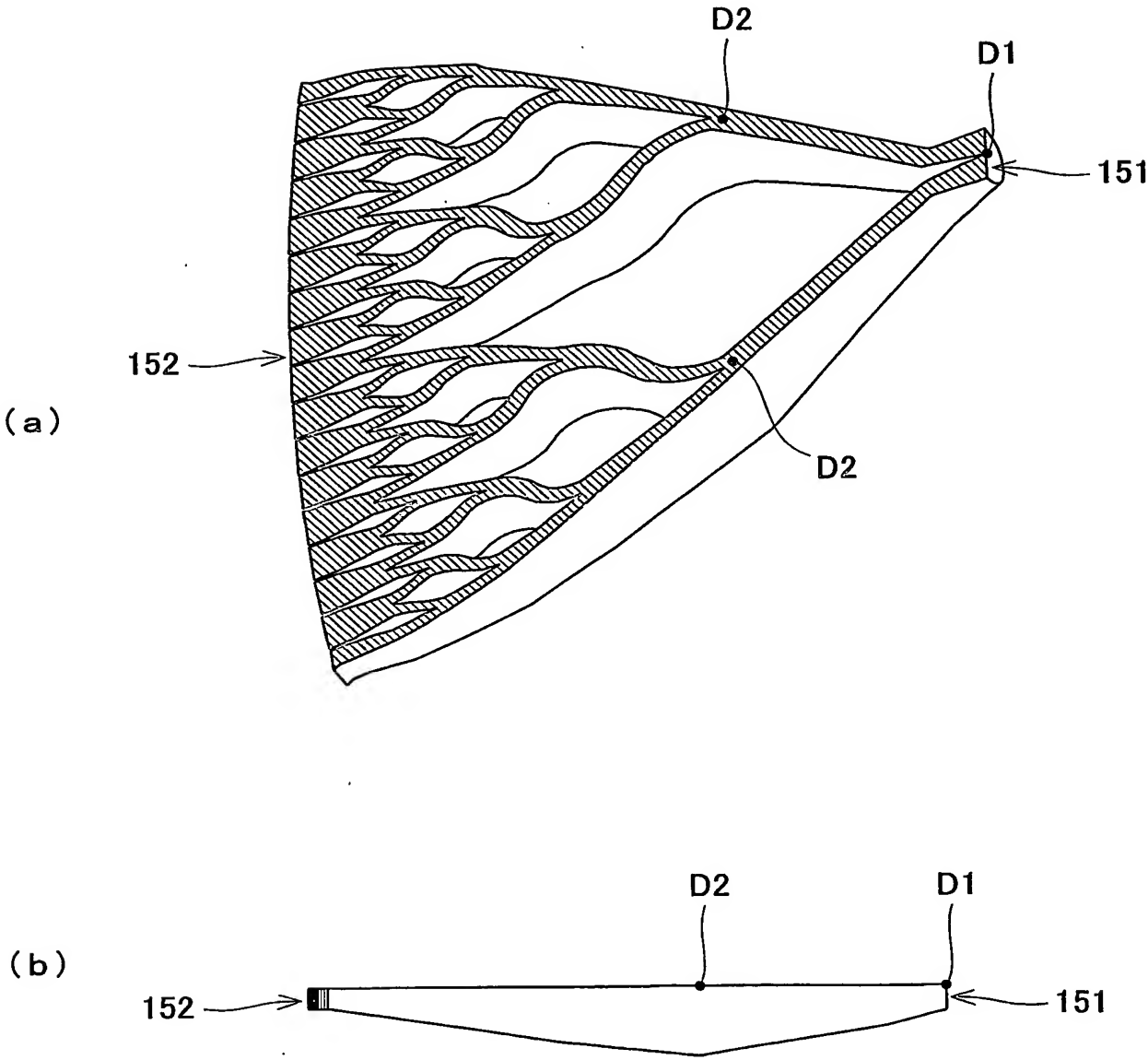
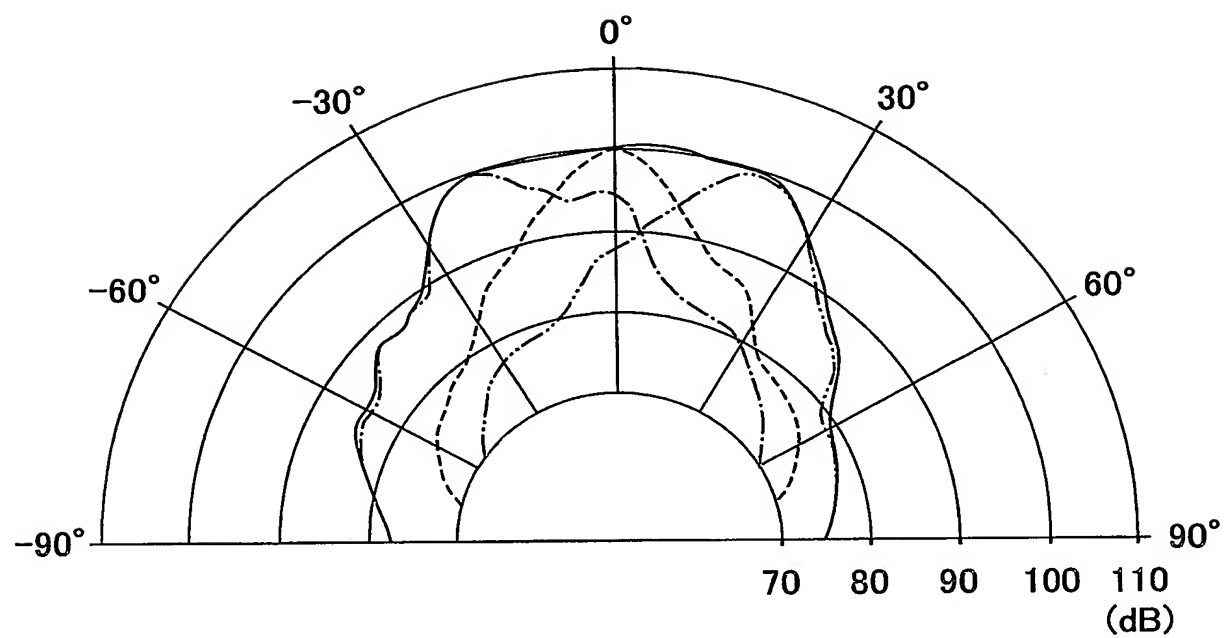


図 13



14/14

図 14



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004232

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04R1/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04R1/30, H04R1/34, G10K11/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5163167 A (Heil ACOUSTICS, Gometz La Ville, France), 10 November, 1992 (10.11.92), Full text; Figs. 1 to 13 & DE 68915582 C & FR 2627886 A & EP 331566 A1 & ES 2054041 T	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 June, 2004 (18.06.04)

Date of mailing of the international search report  
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04R1/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04R1/30、H04R1/34、G10K11/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5163167 A (Heil ACOUSTICS, Gometz La Ville, France) 1992. 11. 10 全文, 第1-13図 & DE 68915582 C & FR 2627886 A & EP 331566 A1 & ES 2054041 T	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 06. 2004

国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大野 弘

5C

9175

電話番号 03-3581-1101 内線 3539